ASSEMBLEE PLENIERE DU CONSEIL REGIONAL DE BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE	N° du rapport : 4- 12
	Date : jeudi 25 et vendredi 26 juin 2020
Politique / Fonction	Energie
Sous-Politique / Sous-Fonction	Observation sensibilisation
Programmes	Etudes - Observation - Sensibilisation

OBJET : Scénario de la trajectoire région Bourgogne-Franche-Comté énergie positive et bas carbone

I– EXPOSE DES MOTIFS

Dans le cadre de l'ODD « Lutte contre le changement climatique », l'Assemblée régionale a confirmé la nécessité d'accélérer la transition énergétique et écologique et a souhaité faire de la région Bourgogne Franche-Comté une région à énergie positive.

Elle a adopté dès 2017 une stratégie opérationnelle de transition énergétique 2018/2021 qui prévoyait notamment la définition des nouveaux objectifs climat air énergie régionaux.
Pour définir ces différents objectifs, une nouvelle trajectoire « Vers une région à énergie positive et bas carbone à l'horizon 2050 » prenant en compte la volonté du législateur d'atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050 a été définie en concertation avec les acteurs régionaux.

Ces objectifs ont été intégrés dans le projet de SRADDET, conformément aux termes de l'article R 4251-5 du CGCT, qui précise que des objectifs quantitatifs de maîtrise de l'énergie, d'atténuation du changement climatique, et de lutte contre la pollution de l'air doivent être établis par le SRADDET pour les échéances de 2021, 2026, 2030 et 2050.

Ces objectifs auront vocation également à alimenter la PPE, le ministère de la transition écologique et solidaire précisant que « sans être liés juridiquement, la PPE et les SRADDET ont vocation à s'alimenter mutuellement dans leurs différentes versions successives ».

Enfin, l'ordonnance n° 2019-501 du 22 mai 2019 portant simplification de la procédure d'élaboration et de révision des schémas de raccordement au réseau des énergies renouvelables précise que l'autorité administrative compétente de l'Etat fixe une capacité globale pour le schéma de raccordement des réseaux aux Energies Renouvelables en tenant compte de la programmation pluriannuelle de l'énergie, du schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie ou du schéma régional en tenant lieu (futur SRADDET en ce qui concerne notre région) et de la dynamique de développement des énergies renouvelables dans la région.

Rappel de la démarche

Afin d'élaborer une trajectoire régionale compatible avec la Stratégie Nationale Bas Carbone (tendant vers une neutralité carbone à l'horizon 2050), près de 130 experts– à travers l'organisation de six réunions - ont été consultés sur la déclinaison régionale du scénario négaWatt et Afterres 2050. Des ateliers ont été réunis avec des représentants des principaux secteurs d'activités concernés par la transition énergétique : le bâtiment, le transport de personnes, le transport de marchandises, les énergies renouvelables, l'industrie et l'agriculture. Les ateliers du Schéma Régional Biomasse et du Plan Déchets ont également alimenté le présent scénario. Ce scénario résulte donc d'un compromis entre les scénarii ci-dessus très ambitieux et la concertation des acteurs régionaux, traduisant concrètement l'ambition de la stratégie de mandat et la volonté des élus régionaux d'avoir des objectifs « ambitieux mais réalistes ».

Enfin, une réunion de concertation a également eu lieu avec le gestionnaire de réseau RTE, qui devra prendre en compte les objectifs régionaux pour réaliser le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables.

Rappel des éléments du scénario

La projection « Vers une région à énergie positive et bas carbone à l'horizon 2050 » implique des orientations politiques fortes pour tous les acteurs de tous les secteurs :

Le secteur du bâtiment

Concernant la rénovation énergétique du bâti, les objectifs moyens de rénovations annuelles reprennent les objectifs des ex SRCAE cumulés, soit 38 000 logements par an à moyen terme, après une montée en charge progressive, à un niveau correspondant aux normes BBC en moyenne, avec ainsi des gains de près de 70 % sur le chauffage.

La prospective table également sur une disparition du chauffage au fioul et de quasiment la totalité du chauffage électrique direct par effet Joule, en misant sur un développement des pompes à chaleur ou des énergies renouvelables telles que le bois-énergie et le gaz renouvelable. Un développement de l'eau chaude sanitaire solaire est également prévu.

Concernant les bâtiments neufs, le scénario prévoit une réduction de la tendance à la construction de maisons individuelles (inversion de la tendance actuelle, avec réduction de la part des maisons individuelles au profit des logements collectifs ainsi que l'application de la RE 2020. Ces nouveaux bâtiments auront un contenu en énergie grise fortement réduit, et l'impact de l'évolution des modes de construction vers ces nouveaux standards permettra de diminuer les consommations de matériaux très énergivores, tels le béton ou l'acier.

Concernant le secteur tertiaire, comme dans le résidentiel, une réhabilitation thermique massive et poussée est nécessaire pour atteindre les objectifs de réduction des consommations énergétiques et de neutralité carbone. Ainsi, les objectifs retenus par le scénario sont ambitieux, avec un rythme de réhabilitation atteignant 3% des surfaces par an, après une montée en charge progressive. Le décret tertiaire en préparation reprend l'objectif de la loi TEPCV d'une baisse de 60 % des consommations finales du parc tertiaire d'ici 2050. Dans le scénario régional « Vers une région à énergie positive et bas carbone à l'horizon 2050 »», l'objectif visé d'environ 65 % des surfaces rénovées en 2050 est ainsi en phase avec ceux du décret.

Un tel scénario permet une réduction de la consommation d'énergie finale totale du secteur résidentiel/tertiaire de 63 % pour le tertiaire et de 70% pour le résidentiel par rapport à 2012 (respectivement 23% et 21% à l'horizon 2026). Le potentiel de cette hypothèse va au-delà du Plan de Rénovation Energétique des Bâtiments, mais il est en phase avec les objectifs globaux de la loi de transition énergétique.

Le secteur des transports

Comme le souligne le rapport du Conseil d'Orientation des Infrastructures de janvier 2018, « la transition écologique, et notamment la réduction des émissions de gaz à effet de serre et des nuisances, n'est pas une option. Elle impose de repenser la mobilité et la hiérarchie des priorités d'investissement. Cette transition, indispensable pour assurer la soutenabilité de long terme de notre empreinte environnementale, ainsi que la révolution numérique, qui est à l'œuvre à l'échelle mondiale, ne nous attend pas pour se développer, doit être conduite en France de façon volontariste pour constituer un atout et ne pas être subie comme une contrainte. »

Les transports sont le secteur le plus émetteur de Gaz à Effet de Serre en Bourgogne Franche-Comté, essentiellement en raison de la combustion des carburants fossiles. Rappelons que le transport routier est le premier émetteur d'oxydes d'azote et un important émetteur de COV (Composés organiques volatils), de HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) et de particules fines. L'économie régionale est toujours très dépendante des produits pétroliers (qui représentent plus de 90 % de l'énergie pour les transports).

Concernant la mobilité, en accord avec ce que préconise le rapport Duron, le scénario régional vise à limiter, les besoins en mobilité physique (en favorisant la proximité de l'habitat et des lieux de travail, en développant le co-voiturage et l'autopartage, la visioconférence, le télétravail, la téléconsultation médicale, etc.). Il a pour objectif d'améliorer l'efficacité du système de transport et de décarboner les motorisations et les usages. Ces mutations nécessiteront d'anticiper la nécessaire adaptation des infrastructures existantes afin de permettre à ces nouvelles motorisations de se développer. Il appelle plus généralement à repenser les mobilités au plus près des territoires et des habitants et interpellent donc les AOM.

Concernant le fret, le scénario concernant le transport de marchandises prévoit également une sortie progressive des énergies fossiles avec un recours important au biogaz et – dans une moindre mesure – à l'hydrogène issu d'énergie renouvelable. Dans ce scénario la demande croit cependant de 33 % (avec une stabilisation à l'horizon 2050), la croissance étant absorbée essentiellement par le fret ferré dont la part passe de 15 à 36%, celle du routier passant de 85 % à 63 %.

Ce scénario donne lieu à une réduction de la consommation d'énergie finale des transports routiers de marchandises de 15 % par rapport à 2014 en 2030 et de 30 % en 2050.

Il est à noter que le fret fluvial ne trouve pas une place importante, les acteurs ayant jugé que les perspectives de développement sont limitées du fait de l'insuffisance d'infrastructures de voie navigable à grand gabarit.

Le scénario proposé « Vers une région à énergie positive et bas carbone à l'horizon 2050 » donne lieu à une réduction de la consommation d'énergie finale pour le transport de personnes et de marchandises de 52% en 2050 par rapport à 2012. Les émissions de GES diminueraient de 72 % d'ici 2030 et de plus de 99 % d'ici 2050 par rapport à leur niveau de 2014 en comptant cependant sur des importations de gaz renouvelable. Ainsi, les actions prévues sont suffisantes pour atteindre les objectifs nationaux en région.

L'alimentation et l'agriculture :

Concernant les tendances de l'alimentation, les besoins alimentaires sont estimés sur la base d'une assiette qui évolue en prenant en compte les recommandations du Haut Conseil de la Santé Publique.

Les orientations sont :

- ✓ une diminution du gaspillage alimentaire : passage de 20% à 10% de produits gaspillés
- ✓ une diminution des surconsommations aujourd'hui observées (sucre protéines, sel, matières grasses….) : division par deux à l'horizon 2050
- ✓ une inversion de l'origine des protéines consommées pour aller vers 60% de protéines végétales et 40% de protéines animales.

Concernant les hypothèses sur l'agriculture, la trajectoire implique une évolution des systèmes de production vers des agricultures qui recourent de moins en moins aux intrants chimiques et préservent leurs facteurs de production : sol, eau, air biodiversité. A l'horizon 2050 le scénario table sur 45% de surfaces en agriculture biologique et 45% en agriculture agroécologique conduisant à une diversification culturale : développement des productions de protéagineux (de 22% de la surface en céréales, oléagineux et protéagineux), introduction de légumineuses (de 20 à 25% des terres arables) dans les rotations et les intercultures multifonctionnelles, le bilan azoté des exploitations est fortement amélioré et les émissions d'oxyde d'azote susceptibles d'être divisées par deux.

Concernant le cheptel, les hypothèses discutées avec la profession agricole dans le cadre du Schéma Régional Biomasse ont été retenues (stabilisation des effectifs de cheptel bovin).

Des hypothèses de déficit hydrique à l'horizon 2050, conduisent toutefois à envisager une diminution de production de fourrage sur les prairies. Les systèmes d'exploitation devront s'adapter en diminuant le chargement à l'hectare et en augmentant les cultures fourragères sur les terres arables au détriment des surfaces réservées aux céréales et oléo protéagineux, dans l'hypothèse de la recherche d'un maintien du cheptel et des prairies permanentes.

Le scénario prévoit par ailleurs une augmentation des surfaces de fruits et légumes qui participent de la diversification des exploitations et permettent de répondre à la demande des consommateurs de produits frais de proximité.

Ceci permet une réduction de la consommation d'énergies finales à l'horizon 2030 de 9 % par rapport à 2015 et de 36 % à l'horizon 2050. Les émissions de GES diminueraient de 8 % d'ici 2030 et de 32% d'ici 2050 par rapport à 2015.

Vers une économie décarbonée :

Le scénario régional permet une vision prospective de la transition vers une économie décarbonée en généralisant l'écoconception, en améliorant la durabilité des produits, leur recyclage et leur réemploi et en substituant progressivement les matériaux non renouvelables par des matériaux renouvelables.

Il anticipe la mise en œuvre de la directive européenne Déchets et Economie Circulaire et projette une adaptation de l'appareil industriel pour atteindre en 2050 des taux de récupération et de recyclage permettant la transition énergétique et écologique de l'économie régionale.

Une augmentation du recyclage dans toutes les filières est donc retenue, avec un objectif 2030 compatible avec celui de la directive européenne sur les déchets et des objectifs plus ambitieux 2050.

Au niveau de l'efficacité énergétique, même si de gros efforts ont déjà été fournis par le secteur, le gisement d'économies demeure important. Indépendamment du recyclage et du réemploi, l'efficacité énergétique est envisagée tant dans les bâtiments industriels que dans la performance des process, notamment des moteurs.

La cogénération et les réseaux de chaleur sont aussi exploités.

Dans le scénario, une valorisation de chaleur fatale de 341 GWh est faite à l'horizon 2050, soit un peu plus de 50 % du potentiel supérieur à 60°C et se situant à proximité des réseaux de chaleur estimé.
A plus court terme, le scénario reprend les objectifs de la loi de transition énergétique et du Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets.

Développement des énergies renouvelables

La Bourgogne Franche-Comté dispose d'un potentiel éolien et photovoltaïque très important. Afin de tendre vers une région à énergie positive, le scénario projette une exploitation importante de ce gisement.

Le scénario régional table sur une augmentation très marquée de la production photovoltaïque et cible un objectif de capacité installée de 3 800 MW en 2030 et 10 800 MW en 2050 (soit environ 10 000 hectares de panneaux contre quelques centaines aujourd'hui).

Le scénario « Vers une région à énergie positive et bas carbone à l'horizon 2050 » projette également l'exploitation du potentiel éolien à hauteur de 2 800 MW de capacité installée en 2030, soit environ 1 450 mâts et 4 500 MW en 2050.

Enfin, le scénario prévoit une légère augmentation de la capacité hydraulique (croissance de 1 MW/an) mais des rendements altérés par une baisse prévisionnelle de la productivité liée au réchauffement climatique qui impacte les débits des cours d'eau (baisse estimée à -15% à l'horizon 2050).

La stratégie régionale vise en outre à développer les projets portés par les collectivités et les citoyens afin que les collectivités et citoyens du territoire puissent contribuer et bénéficier des retombées économiques des technologies arrivées à maturité.

Concernant la production de chaleur, les objectifs de mobilisation de la biomasse pour le bois énergie et pour le gaz renouvelable ont été fixés par le Schéma Régional Biomasse après concertation des professionnels de la filière bois, des professionnels agricoles et des associations environnementales.

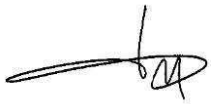
Pour rappel, le Schéma Régional Biomasse de Bourgogne Franche Comté a fixé des objectifs de production de 13150 GWh à l'horizon 2026 et 15 330 GWh à l'horizon 2030.

Pour mémoire, les besoins actuels régionaux de chaleur s'élèvent à environ 45 300 GWh. La loi TECV a fixé comme objectif une réduction de 50 % de la consommation énergétique finale en 2050, et une part de 38 % de chaleur renouvelable en 2030. En première approximation, cela se traduirait par une consommation de chaleur à l'horizon 2050 d'environ 22 600 GWh, et une production souhaitée à partir d'énergies renouvelables de 13 500 GWh en 2030. Les objectifs nationaux seraient donc atteints, sous réserve que les objectifs de sobriété et d'efficacité énergétiques aient été atteints pour ces usages.

II– PROPOSITION

Il est proposé à l'Assemblée d'approuver le scénario, présenté en annexe 1, définissant la nouvelle trajectoire « Vers une région à énergie positive et bas carbone à l'horizon 2050 »

La Présidente,



Mme DUFAY

RÉGION
BOURGOGNE
FRANCHE
COMTÉ

« Faire de la Bourgogne Franche Comté une région à énergie positive et bas carbone»

SOMMAIRE

L'engagement de la Région **p.3**

Méthodologie d'élaboration du scénario **p.3**

Les objectifs régionaux de réduction des consommations énergétiques, de GES, de polluants atmosphériques et de développement des énergies renouvelables **p.4**

Evolution des consommations finales par secteur d'activités *p.4*
Evolution des vecteurs énergétiques *p.4*
Evolution de la production d'énergie renouvelable locale *p.6*
Les objectifs de réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre *p.7*
Les objectifs d'amélioration de la qualité de l'air ambiant et intérieur *p.9*
Synthèse des objectifs *p.10*

L'évolution des consommations énergétiques des émissions de Gaz à Effet de Serre Polluants Atmosphériques et des énergies renouvelables **p.11**

L'état des lieux en 2016 des consommations d'énergies *p.11*
L'état des lieux en 2016 des émissions de Gaz à Effet de Serre *p.11*
L'état des lieux en 2016 des émissions de polluants atmosphériques *p.12*
L'état des lieux en 2018 des productions d'énergies renouvelables *p.13*

Quels objectifs pour la Bourgogne Franche Comté ? **p.14**

Objectif pour le secteur du bâtiment : Massifier la rénovation énergétique **p.14**

Objectif pour le secteur résidentiel : réduire de deux tiers la consommation énergétique finale du parc d'ici 2050 *p.14*
Trajectoire du secteur tertiaire : un ralentissement de l'augmentation des surfaces et une rénovation énergétique de 3% des surfaces du parc/an *p.17*

Trajectoire pour le secteur des transports **p.18**

Mobilité *p.18*
Transport de marchandises *p.20*

L'alimentation et l'agriculture **p.22**

Vers une économie décarbonée **p.23**

Développement des énergies renouvelables **p.25**
Les énergies renouvelables électriques ***p.25***
Solaire photovoltaïque *p.25*
Energie éolienne *p.26*
Energie hydraulique *p.27*
Le vecteur hydrogène et la filière « power to gas » dans la transition énergétique *p.27*
La valorisation de la biomasse ***p.28***
Biomasse solide *p.28*
Biogaz *p.29*
Gaz de synthèse : méthane renouvelable issu de la biomasse solide *p.30*
Agrocarburants (hors périmètre du Schéma Régional Biomasse) *p.30*
La chaleur issue de l'environnement ***p.30***

L’engagement de la Région

L’Assemblée régionale a confirmé la nécessité d’accélérer la transition énergétique et écologique et a souhaité faire de la région Bourgogne Franche Comté une région à énergie positive.

Elle a adopté dès 2017 une stratégie opérationnelle de transition énergétique sur trois ans qui prévoyait notamment la définition des nouveaux objectifs climat air énergie régionaux.

Pour définir ces différents objectifs, une nouvelle trajectoire « Vers une région à énergie positive et bas carbone » prenant en compte la volonté du législateur d’atteindre la neutralité carbone à l’horizon 2050 a été définie en concertation avec les acteurs régionaux.

Ces objectifs ont été intégrés dans le projet de SRADDET, conformément aux termes de l’article R 4251-5 du CGCT, qui précise que des objectifs quantitatifs de maîtrise de l’énergie, d’atténuation du changement climatique, et de lutte contre la pollution de l’air doivent être établis par le SRADDET pour les échéances de 2021, 2026, 2030 et 2050.

Ces objectifs auront vocation également à alimenter la PPE, le ministère de la transition écologique et solidaire précisant que « sans être liés juridiquement, la PPE et les SRADDET ont vocation à s’alimenter mutuellement dans leurs différentes versions successives ».

Enfin, l’ordonnance n° 2019-501 du 22 mai 2019 portant simplification de la procédure d'élaboration et de révision des schémas de raccordement au réseau des énergies renouvelables précise que l'autorité administrative compétente de l'Etat fixe une capacité globale pour le schéma de raccordement en tenant compte de la programmation pluriannuelle de l'énergie, du schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie ou du schéma régional en tenant lieu (SRADDET en ce qui concerne notre région) et de la dynamique de développement des énergies renouvelables dans la région. »

Méthodologie d’élaboration du scénario

Méthodologiquement le scénario est construit comme une déclinaison régionale du scénario négaWatt et Afterres 2050 recherchant une neutralité carbone à l’horizon 2050 en focalisant sur les principaux secteurs d’activités concernés par la transition énergétique, à savoir : le bâtiment, le transport de personnes et de marchandises, les énergies renouvelables, l’industrie et l’agriculture.

Ce scénario a fait l’objet de consultations importantes (130 experts mobilisés dans différentes séances thématiques) et intègre les éléments issus du Schéma Régional Biomasse et du Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD). Il traduit une trajectoire conciliant obligation réglementaire, volonté politique et prise en compte des attentes des acteurs régionaux, qui précise secteur par secteur les évolutions souhaitables (sobriété et production) pour s’inscrire dans une trajectoire compatible avec l’objectif de neutralité carbone à 2050. Par ailleurs, l’intérêt de ce scénario est la robustesse du modèle de calcul qui l’alimente et qui permet un suivi et des adaptations régulières.

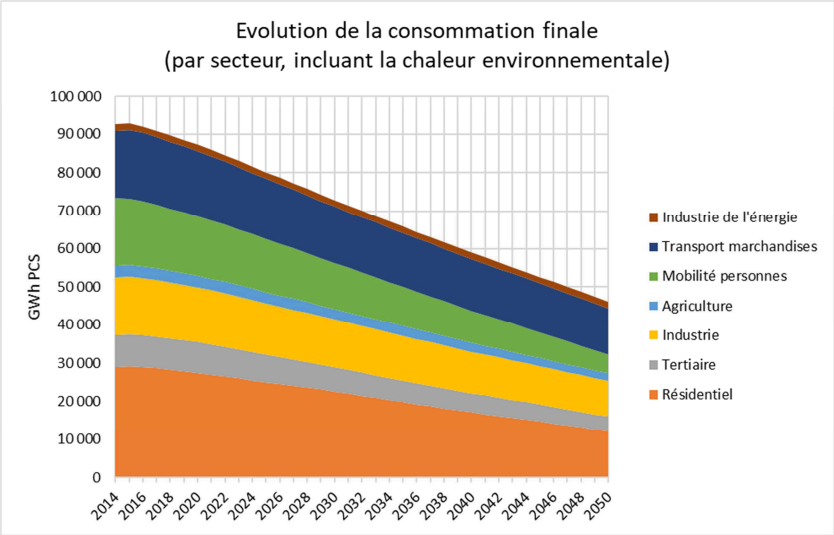
Une réunion a également eu lieu avec le gestionnaire de réseau RTE, qui devra prendre en compte les objectifs régionaux ainsi que la dynamique des projets (après enquête auprès des professionnels) pour réaliser le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables.

Les objectifs régionaux de réduction des consommations énergétiques, de Gaz à Effet de Serre et des polluants atmosphériques et les objectifs régionaux de développement des énergies renouvelables

Le scénario "Vers une région à énergie positive" projette une réduction de la consommation d'énergie finale à l'horizon 2050 de 54 % par rapport à 2012 et de 26 % en 2030. Ces résultats vont au-delà des objectifs moyens nationaux de la loi TECV qui sont respectivement de 50 % et 20 %.

Evolution des consommations finales par secteur d'activités

Tous les secteurs voient leur consommation finale diminuer en 2050. Les projections des objectifs de maîtrise des consommations sont de 30 % pour le secteur des transports de marchandises, 72 % pour la mobilité des personnes et 59 % pour le résidentiel/tertiaire (et 69 % si l'on exclut du bilan la chaleur environnementale).

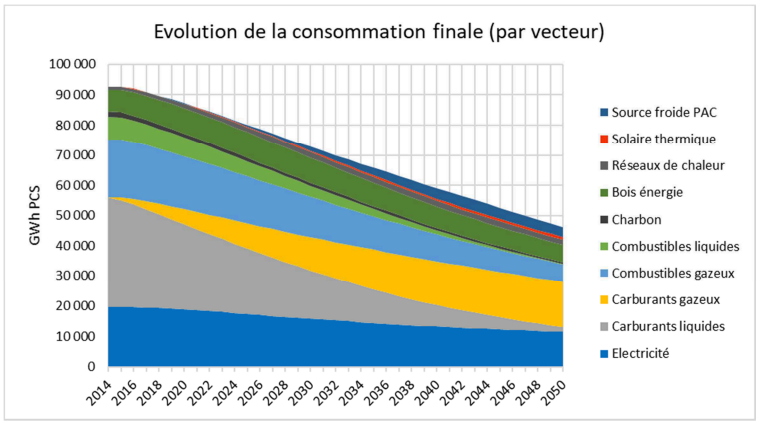


Evolution de la consommation finale (par secteurs)

Evolution des vecteurs énergétiques

L'évolution des vecteurs énergétiques est en revanche beaucoup plus contrastée :

- Certains disparaissent quasi complètement : c'est le cas des combustibles liquides (fioul) ou les carburants liquides, dans lesquels ne subsistent quasiment que les agrocarburants ;
- D'autres sont l'objet d'un développement soutenu, tels les carburants gazeux, avec notamment l'hydrogène utilisé dans les piles à combustible des véhicules, la chaleur prise sur l'environnement par les pompes à chaleur installées en grand nombre, ou via les réseaux de chaleur.



Evolution de la consommation finale (par vecteurs)

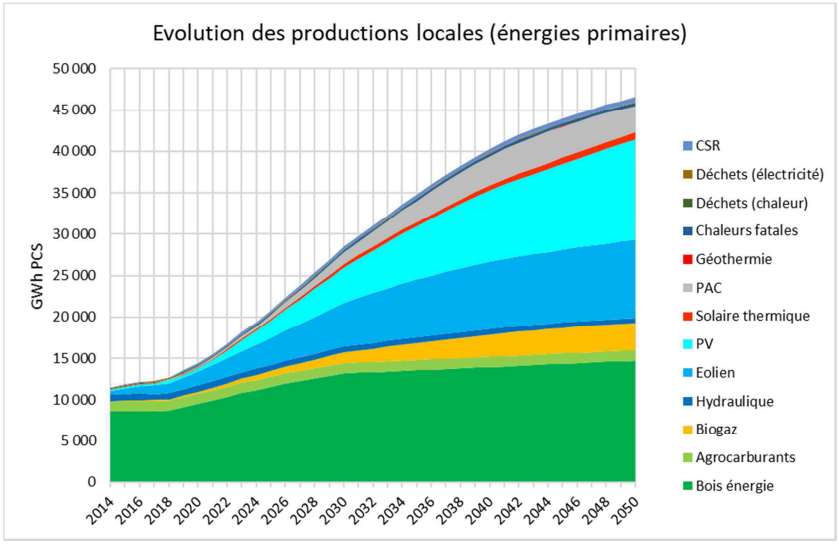
Le scénario "Vers une région à énergie positive" projette une réduction de la consommation d'énergie primaire fossile à l'horizon 2050 supérieur à 98 % par rapport à 2012, et 57 % en 2030 (objectif de la loi TECV en 2030 : - 30%).

Evolution de la production d'énergie renouvelable locale

La déclinaison du scénario national avec un objectif de 100% d'énergies renouvelables à l'horizon 2050 permet d'atteindre un taux d'énergies renouvelables dans la consommation finale brute de 98 %, et de 27 % et 56% respectivement en 2020 et 2030.Ces taux incluent les énergies renouvelables importées des régions voisines, si l'on suppose que celles-ci sont capables de couvrir ces exportations par un développement des énergies renouvelables avec une ambition analogue sur leur propre territoire. En ce qui concerne les objectifs de taux d'énergie renouvelable issue de la production locale ils sont respectivement de 16% et 27% aux horizons 2020 et 2030, à comparer aux objectifs de la loi TECV de 23 % en 2020 et de la loi énergie climat de 33% en 2030.

Si on comptabilise uniquement les énergies renouvelables produites localement qui couvrent la consommation finale, ce taux (appelé taux "Vers une région à énergie positive") atteint **77 %** : compte tenu de la variabilité de la production électrique renouvelable, la Région serait importatrice essentiellement en électricité hydraulique et éolienne, mais serait exportatrice d'électricité photovoltaïque.

Toutes provenances confondues, les taux de couverture par les énergies renouvelables pour la production d'électricité, et les consommations de carburants, gaz et réseaux de chaleur atteignent respectivement en 2050 : 99,9 %, 98 %, 100 % et 96 %. Mais ces valeurs très élevées se basent sur l'hypothèse que les autres régions françaises conduisent la Transition Énergétique sur leur propre territoire à un rythme similaire. En 2030, les taux de couverture par les énergies renouvelables valent respectivement 98 %, 43 % et 50 % pour les 3 premiers vecteurs (production d'électricité, consommation de carburants et de gaz), à comparer aux objectifs de la loi TECV en 2030, respectivement 40 %, 15 % et 10 %.

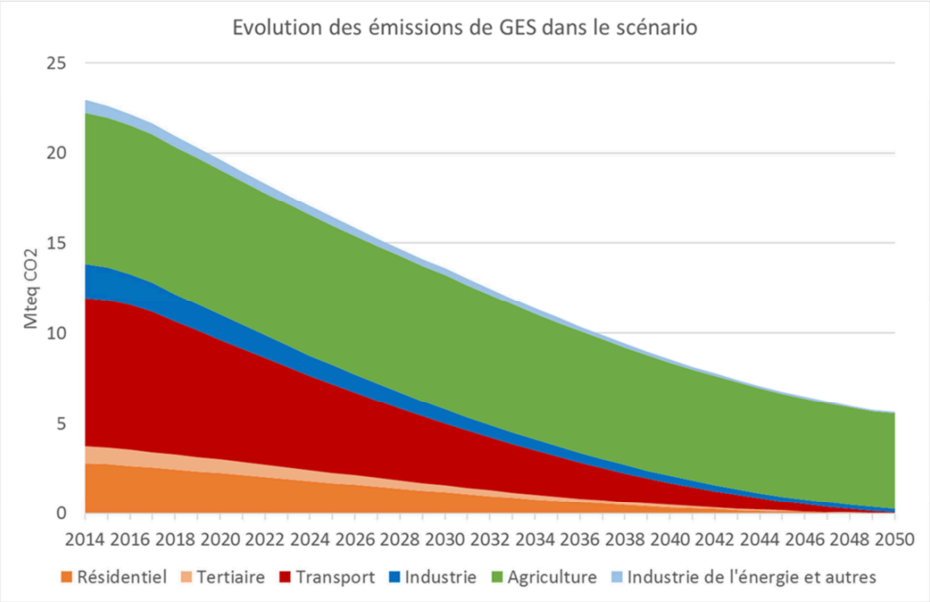


Evolution des productions locales

En 2050, la région n'est pas autonome énergétiquement, elle reste dépendante des apports extérieurs en biogaz, dont les besoins élevés correspondent pour partie au trafic routier de poids lourds lié au rôle de carrefour international de la région. Elle est légèrement exportatrice en matière d'énergie photovoltaïque dont 11 % de la production locale est disponible pour des territoires voisins.

Les objectifs de réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre

Le scénario initial a été établi par rapport à l'année de base 2014, sachant que l'année de référence 1990 (référence pour le niveau national et international) est non disponible à ce jour en région. Sur la base 2014, l'évolution des émissions de Gaz à effet de Serre (GES) dans le scénario est présentée sur le graphique ci-dessous.



Evolution des émissions totales de Gaz à Effet de Serre

Dans cette trajectoire, les émissions résiduelles de GES à l'horizon 2050 sont très majoritairement d'origine agricole notamment en raison de la taille du cheptel bovin dont la stabilisation a été retenue dans le cadre du Schéma Régional Biomasse.

Les objectifs aux horizons des années médianes des budgets carbone de la Stratégie Nationale Bas Carbone sont les suivants :

	2008	2021	2026	2030	2050
Réduction des émissions de GES (par rapport à 2008)		30%	42%	50%	79%
Emissions de GES en millions de teqCO2*	27,2	18,9	15,8	13,6	5,6

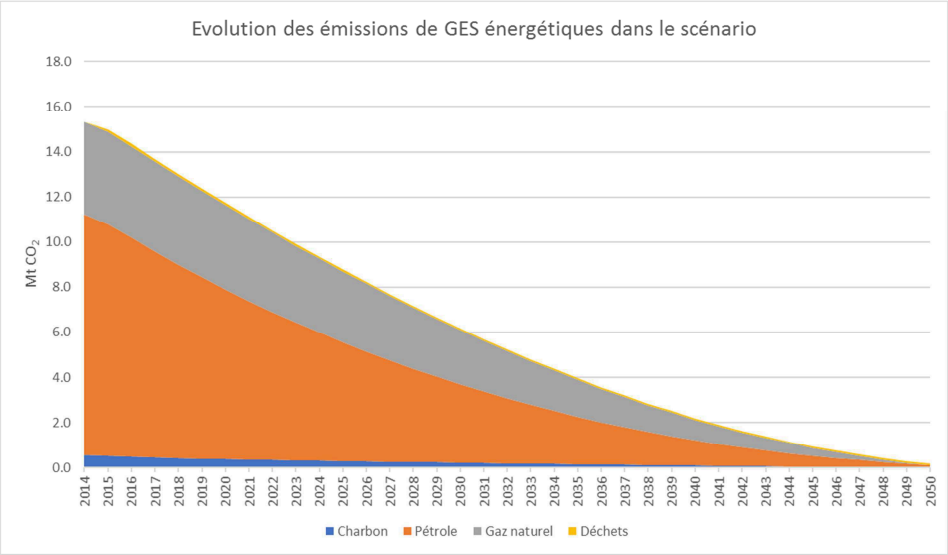
Objectifs de réduction des émissions de GES aux échéances de suivi du SRADDET (en fonction de l'année de référence)

Source : OPTEER et SOLAGRO pour les émissions agricoles

Les émissions de Gaz à Effet de Serre (énergétiques et non énergétiques) diminueraient par rapport à 2014 de 42% en 2030 et de 76 % en 2050 selon le scénario "Vers une région à énergie positive". Si l'on prend l'année de référence 2008, la réduction est de 79 % en 2050, frôlant donc le facteur 5.

En revanche **il est impossible en l'état de trajectoire modélisée, même en mettant en jeux des mécanismes de stockage, d'espérer atteindre la neutralité carbone en Bourgogne-Franche-Comté à l'horizon 2050 du fait de ses productions agricoles largement supérieures aux besoins locaux**, alimentant d'autres régions, confirmant la forte vocation « nourricière » de la région.

Les émissions de Gaz à Effet de Serre d'origine énergétique seraient diminuées de plus de 98 % en 2050, grâce à une décarbonation quasi-totale du secteur énergétique, passant de 15.3 Mt de CO_2 en 2014 à 0.2 Mt en 2050.



Évolution des émissions de Gaz à Effet de Serre d'origine énergétique

	Obs.	Trajectoire			
Réduction de GES (par rapport à 2008)	2016	2021	2026	2030	2050
Résidentiel	18%	41%	56%	68%	100%
Tertiaire	22%	42%	58%	70%	100%
Transport	-1%	28%	48%	61%	99%
Industrie	10%	46%	59%	68%	92%
Agriculture	1%	5%	8%	11%	37%
Industrie de l'énergie et autres	66%	73%	77%	81%	95%
Total	10%	30%	42%	50%	79%

Bâtiments	19%	41%	57%	68%	100%

Objectifs des émissions de Gaz à Effet de Serre

Les objectifs d'amélioration de la qualité de l'air ambiant et intérieur

Le droit à tout citoyen de respirer un air qui ne nuise pas à sa santé est inscrit dans la loi sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (dite loi LAURE du 30 décembre1996). Afin de garantir ce droit, les objectifs du SRADDET ont été guidés par le respect des ambitions élevées du Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (décret PREPA du 10 mai 2017), fixant les ambitions de réductions rappelées ci-dessous. Les objectifs portent sur les émissions de dioxyde de soufre (SO2), d'oxydes d'azote (NOX), des composés organiques volatils (COVNM), d'ammoniac (NH3) et de particules fines de moins de 2.5 µm (PM 2.5).

Polluant	*Objectifs du PREPA par rapport à l'année 2005*			*Ambition régionale en 2050 (par rapport à 2005)*
	En 2020	En 2025	En 2030	
SO_2	*-55%*	*-66%*	*-77%*	*-85%*
NO_X	*-50%*	*-60%*	*-69%*	*-75%*
COVNM	*-43%*	*-47%*	*-52%*	*-65%*
NH_3	*-4%*	*-8%*	*-13%*	*-20%*
PM 2.5	*-27%*	*-42%*	*-57%*	*-65%*

Les objectifs au-delà de 2030 ont pour ambition d'amener la qualité de l'air ambiant à un niveau répondant à l'ensemble des objectifs de qualité de l'OMS.

Le plan de rénovation ambitieux des bâtiments devra accorder une attention particulière à la qualité de l'air intérieur.

Synthèse des objectifs

	2021	2026	2030	2050
Atténuation du changement climatique - GES				
Réduction des émissions de GES (/2008)	-30%	-42%	-50%	-79%
Atténuation du changement climatique - MDE				
Réduction de la consommation énergétique finale (/2012)	-13%	-20%	-26%	-54%
Réduction de la consommation d'énergie fossiles (/2012)	-27%	-43%	57%	-98%
Atténuation du changement climatique - EnR&R				
Taux ENR dans la production d'électricité	27%	48%	69%	100%
Taux ENR dans carburants	16%	30%	42%	98%
Taux ENR dans gaz	22%	38%	51%	100%
Taux ENR dans réseaux de chaleur	77%	77%	80%	96%
Atténuation du changement climatique - Indépendance énergétique				
Taux ENR dans la consommation finale brute (toutes provenances)	28%	43%	56%	98%
Taux ENR dans la consommation finale brute (production locale)	17%	25%	34%	77%
Taux d'exportation ENR	3%	8%	11%	12%

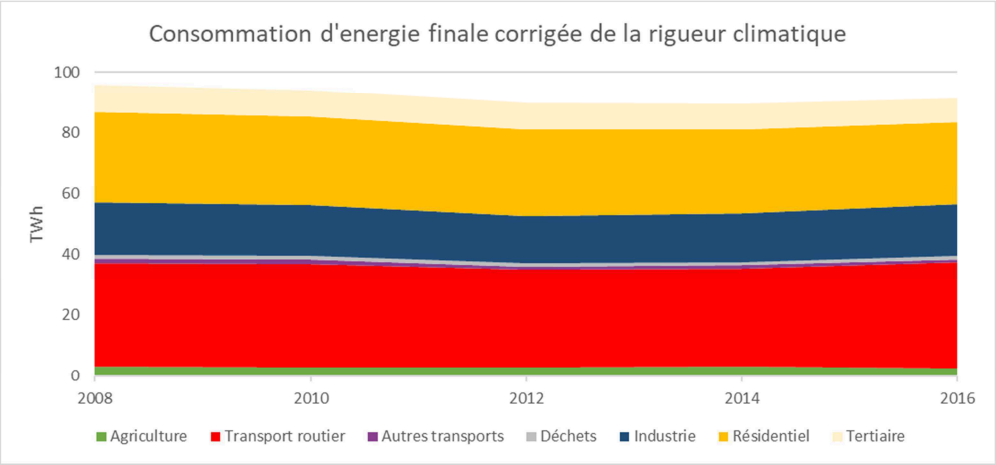
Les principaux objectifs de la région sont donc :

- Une réduction de 54% des consommations énergétiques finales à l'horizon 2050 (objectif de 50% dans la loi de transition énergétique) par rapport à 2012
- Une réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre de 79% à l'horizon 2050 par rapport à 2008
- La rénovation d'environ 38 000 logements/an à moyen terme à un niveau équivalent BBC (pour atteindre les objectifs de la loi de transition énergétique)
- Développement des énergies renouvelables dans un contexte d'arrivée à maturité des principales filières (il reste cependant à conforter le cadre juridique et l'acceptabilité par la population) Pour atteindre un taux d'énergies renouvelables dans la consommation finale de 98% et un taux « d'autonomie énergétique » de 77% (prise en compte uniquement des énergies renouvelables produites sur le territoire).
- Réduction de la consommation d'énergie finale pour le transport de personnes et de marchandises de 52% en 2050 par rapport à 2012. Il s'agit d'inciter le développement des motorisations alternatives aux moteurs thermiques et ainsi de limiter le recours aux énergies fossiles et déployer la filière hydrogène comme solution de mise en œuvre de la transition énergétique

L'évolution des consommations énergétiques des émissions de Gaz à Effet de Serre Polluants Atmosphériques et des énergies renouvelables

L'état des lieux en 2016 des consommations d'énergies

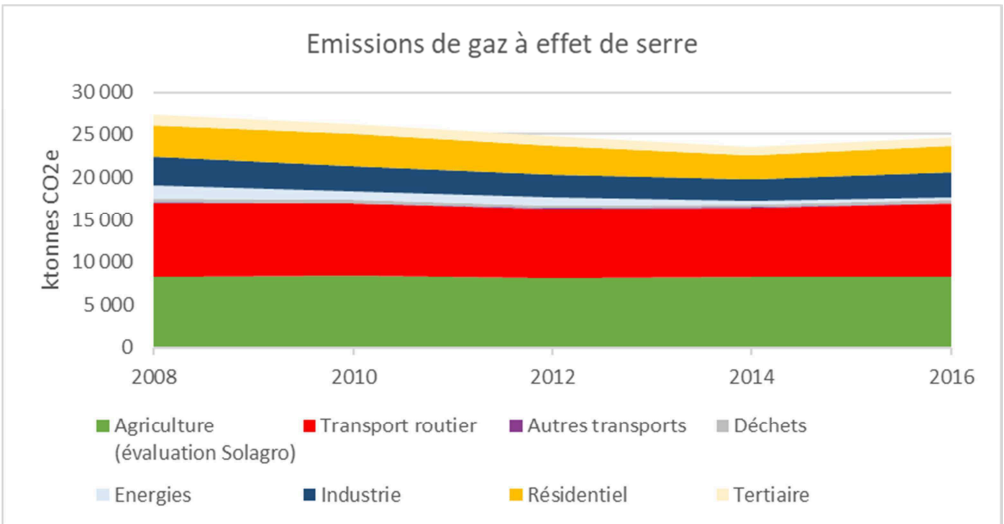
Si la consommation d'énergie finale en région a légèrement baissé entre 2008 et 2016 (-5%), elle reste relativement stable depuis 2012, année de référence pour l'objectif de réduction. En 2016, 91 500 GWh d'énergie finale (ramenés à un climat normal) ont été consommés à quasi égalité pour le transport routier (38%) et les bâtiments (30 % résidentiel / 9 % tertiaire), suivis par l'industrie (18%). Ces trois secteurs concentrent les enjeux de la maitrise de l'énergie en région avec notamment un gisement d'économie particulièrement important dans les bâtiments (consommant 35 TWh) et la mobilité des personnes (18 TWh et des marchandises (17 TWh).



L'état des lieux en 2016 des émissions de Gaz à Effet de Serre

Les émissions ont diminué d'environ 10 % entre 2008 et 2016, pour partie en relation avec les aléas de l'activité économique mais la tendance depuis 2012 est à la stagnation voir à une légère augmentation.

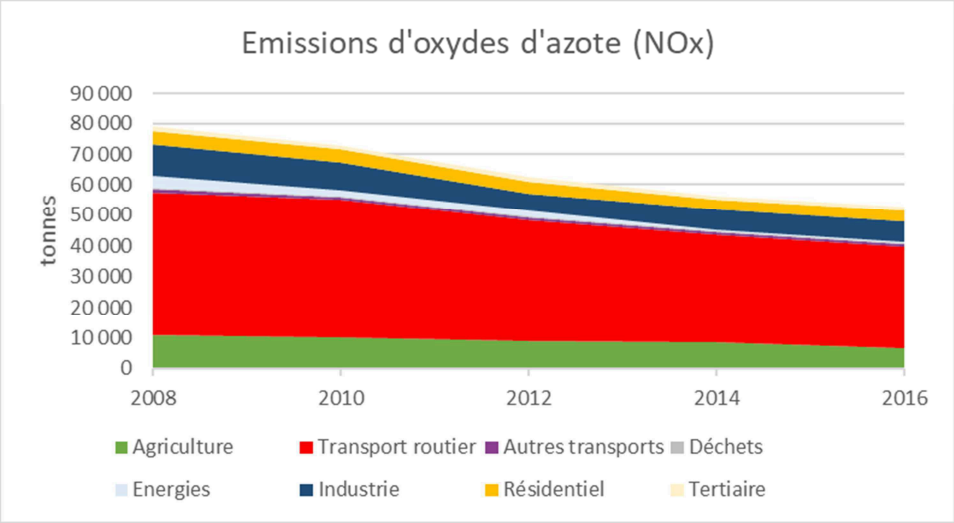
Le secteur des transports routiers demeure le premier contributeur des émissions (36%) suivi du secteur agricole (34 %) du fait des émissions non énergétiques (méthane et protoxyde d'azote). L'importance de l'électricité dans les secteurs du bâtiment et de l'industrie et les normes de comptabilité carbone qui neutralisent le bilan du bois énergie dans le secteur résidentiel, expliquent la part moindre de ses secteurs sur les émissions de Gaz à Effet de Serre.



L'état des lieux en 2016 des émissions de polluants atmosphériques

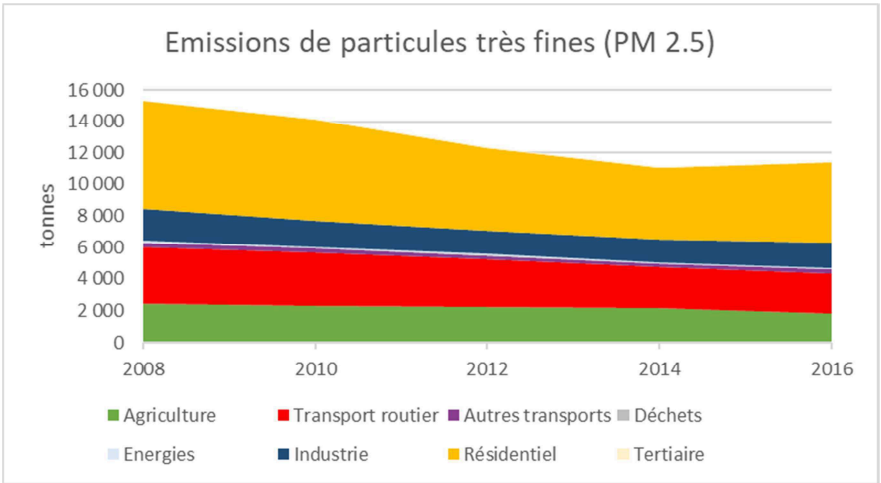
Parmi l'ensemble des polluants ciblés par le Plan de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA) au niveau national, les principaux enjeux en région concernent principalement les émissions d'oxydes d'azote, de particules (« poussières ») en suspension (de moins de 2.5 µm) et d'ammoniac.

Les **émissions d'oxydes d'azotes** sont fortement en relation avec l'usage des moteurs à combustions. Les transports routiers dont une partie très significative correspond au transit représentent 63 % des



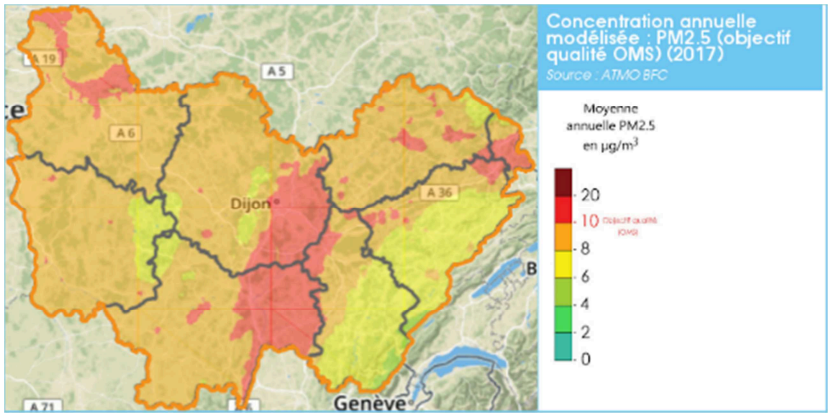
émissions régionales. Les deux autres secteurs les plus contributeurs au niveau régional sont l'agriculture avec 13% et l'industrie manufacturière avec 12%. Ce polluant a un impact sanitaire direct (irritant) et indirect en participant à la création d'ozone en été. Avec l'ensemble des efforts fait sur les motorisations, il est estimé que ces émissions ont baissé d'un tiers (33 %) entre 2008 et 2016.

Les **particules en suspension les plus fines** sont majoritairement émises par les petites installations de combustion de bois chez les particuliers (45%). Viennent ensuite les émissions du transport routier (22%), de l'agriculture (16 %) et de l'industrie (14 %). Ce polluant a un impact particulièrement important pour la santé cardio-vasculaire et est également un vecteur important de substances mutagènes et cancérigènes. Avec les efforts combinés sur la dépollution des motorisations des véhicules routiers et l'amélioration du parc d'installations de combustion, il est estimé que ces émissions ont baissé d'un quart (26 %) entre 2008 et 2016.



Les émissions d'ammoniac sont d'origine agricole à 99 % en région. En dehors de son effet acidifiant sur l'atmosphère, il contribue également à la création de particules fines et ultrafines qui viennent s'ajouter aux particules émises directement par les activités humaines. Contrairement aux autres polluants, entre 2008 et 2016, on n'estime qu'il n'y a pas de diminution mesurable des émissions d'ammoniac dans l'atmosphère.

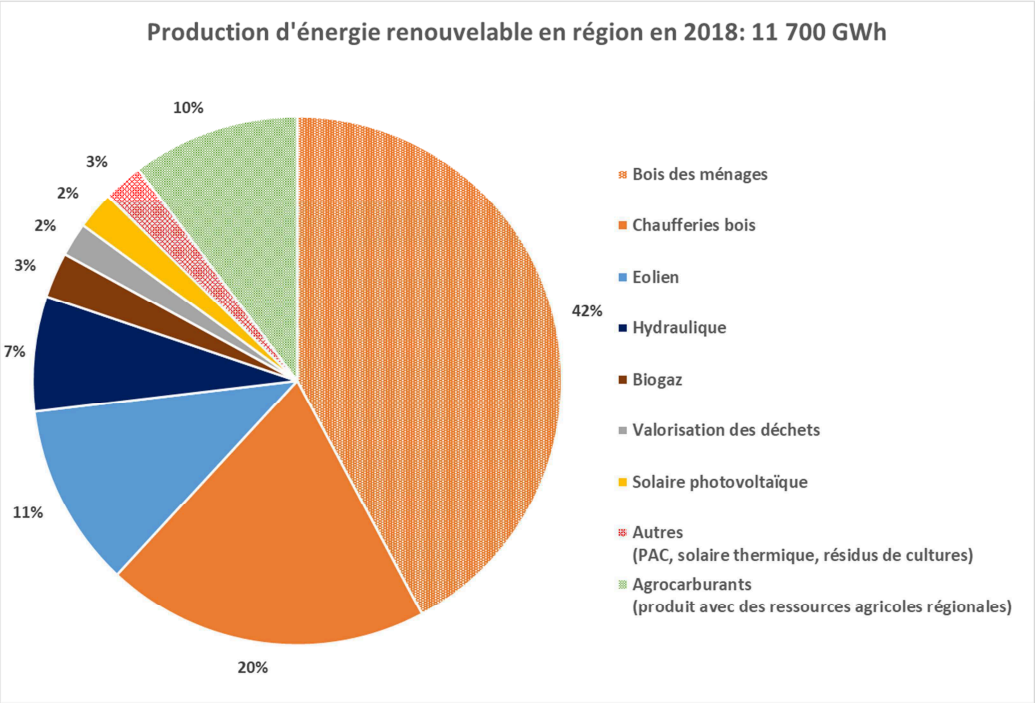
Si aucun dépassement des valeurs limites n'est observé au niveau régional dans les dernières années, une partie significative de la population subit un air dont la qualité pourrait s'améliorer selon les objectifs de qualité de l'OMS : en 2017, près de 50 % de la population régionale a été exposée à une valeur dépassant la cible de 10 µg/m^3 de particules très fines.



L'état des lieux en 2018 des productions d'énergies renouvelables

La Bourgogne-Franche-Comté a produit localement ou avec des ressources locales 11 700 GWh (soit 13 % de sa consommation énergétique en 2016 pour indication). Plus des deux tiers de cette énergie renouvelable est produite sous forme de chaleur (67%), le restant se répartissant entre l'électricité (22%) et les carburants (11 %).

Le bois énergie, dans les ménages et dans les chaufferies automatiques, représente 62 % de la production régionale. Dans le domaine de l'électricité, l'hydroélectricité, surtout développée du coté franc-comtois, s'est vu prendre la place de première source d'électricité renouvelable en 2017 par l'éolien dont la croissance de production a dépassé les 100 % entre 2015 et 2018.



Quels objectifs pour la Bourgogne Franche Comté ?

La projection « Vers une région à énergie positive et bas carbone à l'horizon 2050 » implique des orientations politiques fortes pour tous les secteurs :

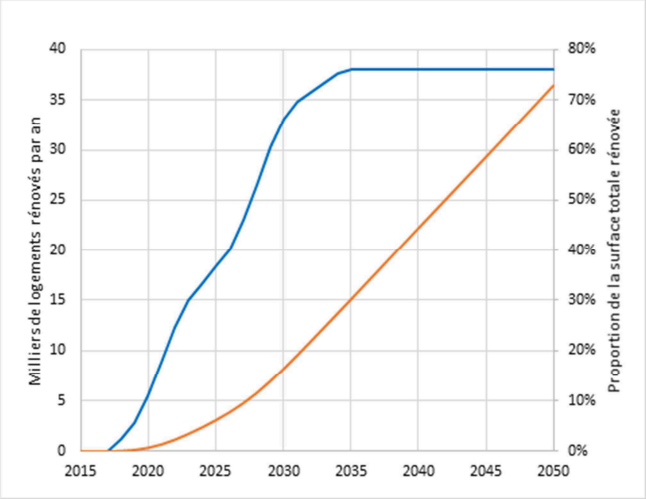
Objectif pour le secteur du bâtiment : Massifier la rénovation énergétique

Objectif pour le secteur résidentiel : réduire de deux tiers la consommation énergétique finale du parc d'ici 2050

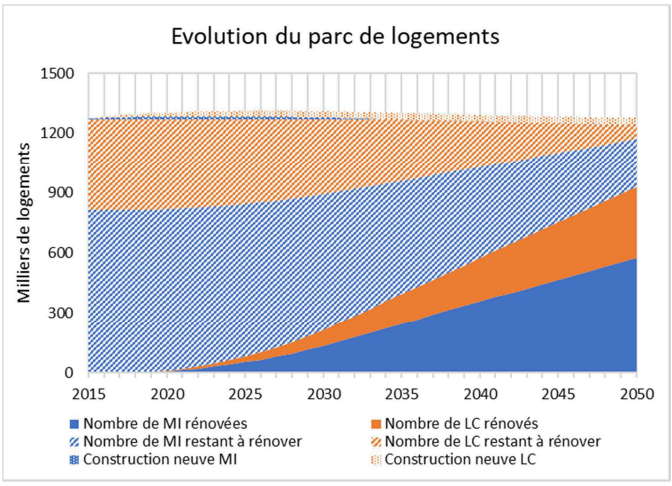
Concernant la rénovation énergétique du bâti, les objectifs moyens de rénovations annuelles reprennent les objectifs des ex SRCAE cumulés, soit 38 000 logements par an. Ils s'appuient sur une montée en charge progressive de la performance énergétique des rénovations réalisées, à un niveau correspondant aux normes BBC en moyenne, permettant ainsi des gains de près de 70 % sur le chauffage, dont les besoins sont ainsi réduits à leur minimum.

Le chauffage au fioul et le chauffage électrique direct par effet Joule disparaissent progressivement pour laisser place à un développement de techniques à plus basse température telles les pompes à chaleur ou des énergies renouvelables telles que le bois-énergie et le gaz renouvelable. Un développement de l'eau chaude sanitaire solaire est également prévu.

Ceci implique un effort sans précédent pour la rénovation énergétique des bâtiments, avec pour effets attendus la consolidation de l'activité du secteur, la résorption de la précarité énergétique, l'amélioration de la qualité du bâti et la création d'emplois locaux directs. Une attention particulière devra néanmoins être apportée à la qualité de l'air intérieur, notamment via la ventilation.



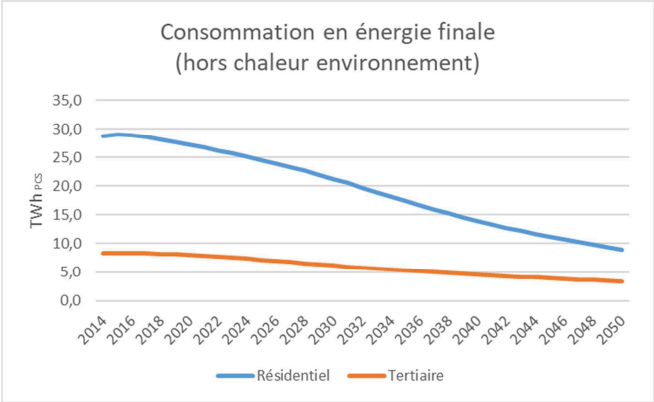
Evolution du nombre de rénovations par an et proportion de la surface totale rénovée



Evolution du parc de logements et des rénovations

Concernant les bâtiments neufs, le scénario prévoit une réduction de la tendance à la construction de maisons individuelles (inversion de la tendance actuelle, avec réduction de la part des maisons individuelles au profit des logements collectifs). Il ne s'agit pas ici de prôner la construction de grands immeubles, mais plutôt de petits collectifs allant jusqu'à R + 3 ou R + 4) ainsi que l'application de la RE 2020. Cette dernière est supposée être correctement mise en œuvre de façon à ce que tous les bâtiments soient réellement à énergie positive dès 2020. (Application de la norme E+ C- : Bâtiments à Energie Positive et Réduction Carbone avec une ambition au niveau E4)
Ces nouveaux bâtiments auront un contenu en énergie grise fortement réduit, et l'impact de l'évolution des modes de construction vers ces nouveaux standards permettra de diminuer les consommations de matériaux très énergivores, tels le béton ou l'acier. Elle favorisera ainsi le développement des filières biosourcées.

Dans le résidentiel, la consommation finale passe de 30.4 TWh_{PCS} en 2012 à 9,0 TWh_{PCS} en 2050 (hors source froide des PAC), ce qui représente une diminution de plus de deux tiers.



Objectifs de rénovation énergétique du parc de bâtiments résidentiels

A titre indicatif, dans le **secteur résidentiel**[1] :

- la consommation d'énergie finale est de 29,1 TWh_{PCS} en 2016 et a diminué de 4% entre 2012 et 2016
- les émissions de gaz à effet de serre représentent 18% en 2016 et ont diminué de 1% entre 2008 et 2016

Synthèse des objectifs du secteur résidentiel :

	2016	**2021**	**2026**	**2030**	**2050**
Consommation d'énergie finale (TWh_{pcs}) (hors chaleur environnement)	29,1	26,8	23,9	21,3	9,0
Réduction de la consommation d'énergie finale (par rapport à 2012)	-4%	-12%	-21%	-30%	-70%
Nombre de logements rénovés (cumul en millier)	ND	18	100	215	930
Part du parc à rénover traitée (en surface)	≈ <1%	1%	8%	16%	73%
Consommation primaire surfacique (en kWh_{Ep}/m^2) en moyenne sur le parc	≈ 350	325	260	215	82
Consommation finale surfacique en chauffage (en kWh_{Ef}/m^2) en moyenne sur le parc	≈ 170	160	145	130	45
Réduction des émissions de GES par rapport à 2008	18%	41%	56%	68%	100%

[1] Les données actualisées sont disponibles sur la plateforme OPTEER portée par l'observatoire régional et territorial énergie climat air (ORECA)

Trajectoire du secteur tertiaire : un ralentissement de l'augmentation des surfaces et une rénovation énergétique de 3% des surfaces du parc par an

Alors que ces dernières années, le taux d'accroissement des surfaces tertiaires en France a été plus rapide que l'évolution démographique, le scénario reprend l'hypothèse du scénario négaWatt, à savoir une augmentation dans les différentes branches du tertiaire, proportionnelle à l'augmentation de la partie de la population utilisatrice principale de la branche considérée (par exemple secteur enseignement/recherche variant en fonction de l'évolution de la population des moins de 20 ans, etc.) Une certaine sobriété est ainsi envisagée, se basant sur la mutualisation d'équipements et la recherche d'une mixité fonctionnelle.

Comme dans le résidentiel, une réhabilitation thermique massive et poussée (niveau BBC construction puis niveau RE2020) est nécessaire pour atteindre les objectifs de réduction des consommations énergétiques et de neutralité carbone. Ainsi, les objectifs retenus par le scénario sont ambitieux, avec un rythme de réhabilitation atteignant 3% des surfaces par an, après une montée en charge progressive. Le décret tertiaire paru en 2019 reprend l'objectif de la loi TECV d'une baisse de 60 % des consommations finales du parc tertiaire d'ici 2050. Ce décret s'applique aux locaux de plus de 1000 m² de surface, qui représentent de 60 à 70 % des surfaces totales du parc tertiaire. Dans le scénario régional Vers une région à énergie positive et bas carbone, l'objectif visé d'environ 66 % des surfaces rénovées en 2050 est ainsi en phase avec ceux du décret.

Dans le tertiaire, la consommation finale passe ainsi de 9,1 TWh_{PCS} en 2012 à 3,4 TWh_{PCS} en 2050 (hors source froide des PAC), ce qui représente une diminution de 63 %. Cet objectif est cohérent avec la loi ELAN qui cible une réduction de 60% des consommations énergétiques à l'horizon 2050 dans le tertiaire par rapport à une année de référence n'étant pas antérieure à 2010.

	2016	**2021**	**2026**	**2030**	**2050**
Consommation d'énergie finale (TWhpcs) (hors chaleur environnement)	8,5	7,9	7,0	6,2	3,4
Réduction de la consommation d'énergie finale (par rapport à 2012)	-7%	-14%	-23%	-32%	-63%
Surface rénovée (en million de m²))	ND	0,6	5	10	33
Part du parc à rénover traitée (en surface)	ND	1.2%	10%	20%	67%
Consommation primaire surfacique (en kWh_{Ep}/m^2)	≈ 300	275	210	165	75
Consommation finale surfacique en chauffage (en kWh_{Ef}/m^2)	≈ 115	108	94	81	33
Réduction des émissions de GES (par rapport à 2008)	22%	42%	58%	70%	100%

Objectifs de rénovation énergétique du part de bâtiments tertiaire

A titre indicatif, dans le secteur tertiaire, la consommation d'énergie finale est de 8,5TWh_{PCS} en 2016 et a diminué de 7% entre 2012 et 2016.

Il est également à noter que le secteur du bâtiment résidentiel et tertiaire, premier contributeur pour les émissions de particules ultrafines (PM 2.5), voit ses émissions diminuer très fortement avec l'amélioration continue du parc de petites installation de combustion de biomasse et affiche une baisse de -60% à l'horizon 2030 et de -80 % en 2050 (par rapport à l'année de référence 2008). Cette réduction est la contribution majoritaire permettant de viser l'atteinte des objectifs du PREPA pour ce polluant.

Trajectoire pour le secteur des transports

Réussir les transitions énergétiques et écologiques : un changement de paradigme pour les transports

Comme le souligne le rapport du conseil d'orientation des infrastructures de janvier 2018, « la transition écologique, et notamment la réduction des émissions de gaz à effet de serre et des nuisances, n'est pas une option. Elle impose de repenser la mobilité et la hiérarchie des priorités d'investissement. Cette transition, indispensable pour assurer la soutenabilité de long terme de notre empreinte environnementale, ainsi que la révolution numérique, qui est à l'œuvre à l'échelle mondiale, ne nous attend pas pour se développer, doit être conduite en France de façon volontariste pour constituer un atout et ne pas être subie comme une contrainte. »
Les transports sont le secteur le plus émetteur de Gaz à Effet de Serre en Bourgogne Franche Comté, essentiellement en raison de la combustion des carburants fossiles. Rappelons que le transport routier est le premier émetteur d'oxydes d'azote et un important émetteur de COV (Composés organiques volatils), de HAP (Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques) et de particules fines. L'économie régionale est toujours très dépendante des produits pétroliers (qui représentent plus de 90 % de l'énergie pour les transports).

Pour inscrire le secteur des transports dans la transition énergétique et écologique, la contribution du secteur des transports à l'objectif national facteur 4 avait déjà conduit à une réduction de 65 % des émissions de GES entre 1990 et 2050. La loi énergie climat a par ailleurs acté la réduction de 40% de la consommation d'énergies fossiles - par rapport à 2012 - d'ici 2030 (contre 30% précédemment)

La trajectoire régionale « Vers une région à énergie positive et bas carbone » donne lieu à une réduction de la consommation d'énergie finale pour le transport de personnes et de marchandises de 52% en 2050 par rapport à 2012. Les émissions de Gaz à Effet de Serre diminueraient de 59 % d'ici 2030 et de plus de 99 % d'ici 2050 par rapport à leur niveau de 2014 en comptant cependant sur des importations de gaz renouvelable.

Mobilité

En accord avec ce que préconise le rapport Duron, le scénario régional vise à limiter les besoins en mobilité physique (en favorisant la proximité de l'habitat et des lieux de travail, en développant le co-voiturage et l'auto partage, la visioconférence, le télétravail, la téléconsultation médicale, etc.). Il a pour objectif d'améliorer l'efficacité du système de transport et de décarboner les motorisations et les usages. Ces mutations nécessiteront d'anticiper la nécessaire adaptation des infrastructures existantes afin de permettre à ses nouvelles motorisations de se développer. Il appelle plus généralement à repenser les mobilités au plus près des territoires et des habitants et interpellent donc les Autorités Organisatrices de la Mobilité.

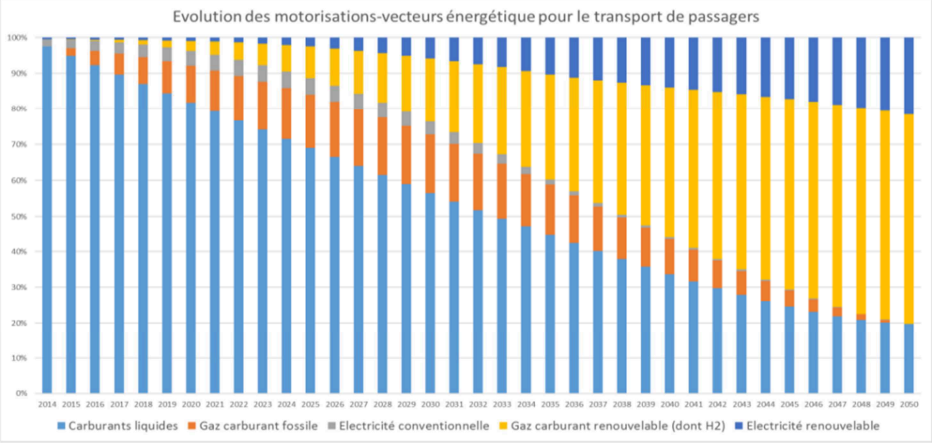
Le scénario table sur une politique ambitieuse basée sur un premier pilier de sobriété avec une diminution des kilomètres parcourus entre 2010 et 2050 en moyenne de 13 %, intégrant tant des modifications de comportement que le développement de solutions alternatives au déplacement quand cela est possible (télétravail, visioconférences, téléservices…). A noter que cette vision est assez proche du scénario ADEME national pour la partie mobilité locale. Cette évolution de la consommation de mobilité s'accompagne également d'un développement important des transports en commun avec sur la même

période une augmentation de 72 % des distances parcourue en bus-car et 60 % des distances parcourues en trains locaux (TER principalement dans notre cas).

L'accent est également mis sur les modes actifs ou à assistance électrique légère avec une progression de 400 % du kilomètre parcourus en vélo par personne entre 2010 et 2050 (passage de 90 à 443 kilomètre en moyenne par personne).

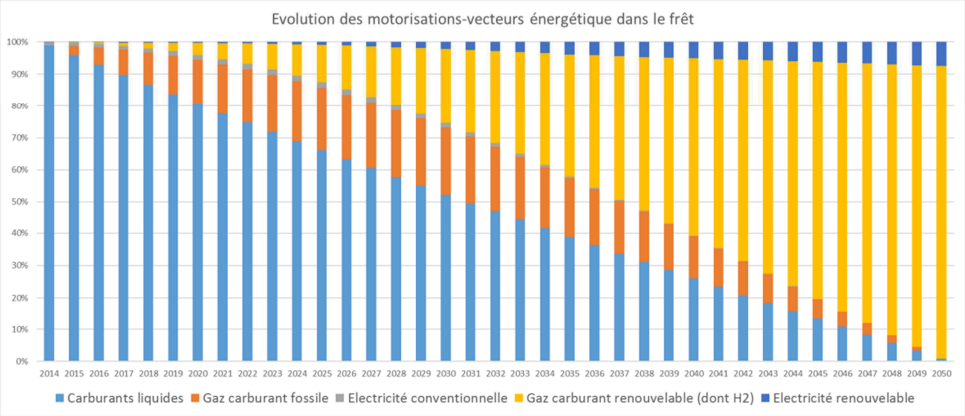
Le développement du covoiturage est également fortement inscrit dans le scénario avec un passage d'un taux de remplissage moyen de 1.59 personne/véhicule en 2010 à 1.90 à l'horizon 2030 pour atteindre 2.4 en 2050 (progression de 50 %).

Il s'accompagne d'une sortie progressive des carburants fossiles vers des carburants alternatifs, biogaz et syngaz d'origines renouvelables, électricité d'origine renouvelable et hydrogène issu de la production d'énergie renouvelable (Cf. graphe ci-dessous).



Transport de marchandises

Le scénario concernant le transport de marchandises prévoit également une sortie progressive des énergies fossiles avec un recours important au biogaz et – dans une moindre mesure – à l'hydrogène issu d'énergie renouvelable (Cf. graphe ci-dessous).



Dans ce scénario la demande croit cependant de 33 % (avec une stabilisation à l'horizon 2050), la croissance étant absorbée essentiellement par le fret ferré dont la part passe de 15 à 36%, celle du routier passant de 85 % à 63 %.

Ce scénario donne lieu à une réduction de la consommation d'énergie finale des transports routiers de marchandises de 15 % par rapport à 2014 en 2030 et de 30 % en 2050.

Il est à noter que le fret fluvial ne trouve pas une place importante, les acteurs ayant jugé que les perspectives de développement sont limitées du fait de l'insuffisance d'infrastructures de voie navigable à grand gabarit.

	2016	**2021**	**2026**	**2030**	**2050**
Consommation des transports (en TWh_{PCS})	38,0	31,7	29,2	27,0	17,2
Réduction des émissions de GES des transports (par rapport à 2008)	- 1%	28%	48%	61%	99%
Réduction de la consommation d'énergie des transports (par rapport à 2012)	+8%	-10 %	-17%	-24%	-52%
Consommation liée à la mobilité des personnes (en TWh_{PCS})	18,8	15,0	13,6	12,2	4,9
Réduction de la consommation d'énergie mobilité (par rapport à 2012)	+7%	-16%	-24%	-32%	-72%
Consommation fret (en TWh_{PCS})	19,2	16.7	15.6	14.8	12.2
Réduction de la consommation d'énergie fret (par rapport à 2012)	+8%	-5%	-11%	-15%	-30%
Gt.km de fret ferroviaire	≈ 6	8,2	9,9	11,3	18,3
Gt.km de fret routier	≈ 32	32	32	32	32

Objectifs chiffrés en termes d'évolution des besoins de consommations associées pour la mobilité et le fret

A titre indicatif, en 2016, la consommation d'énergie finale dans les transports est de 38,0 TWhPCS et déclinée comme suit :

- La consommation d'énergie finale liée à la mobilité des personnes est de 18,8 TWhPCS ;
- La consommation d'énergie finale dans les transports de fret est de 19,2 TWhPCS.

Il est également à noter que le secteur du transport, principal contributeur pour les émissions d'oxydes d'azote, voit ses émissions chuter fortement avec l'évolution des motorisations, affichant une baisse de -65% à l'horizon 2030 et de -90 % en 2050 (par rapport à l'année de référence 2008). Cette réduction est la contribution majoritaire permettant de viser l'atteinte des objectifs du PREPA pour les oxydes d'azotes mais l'évolution de ce secteur bénéficie également à la réduction des émissions de particules ultrafines (PM 2.5).

L'alimentation et l'agriculture :

Concernant les tendances de l'alimentation, le scénario prend en compte les recommandations du Haut Conseil de la Santé Publique.

Les orientations sont :

- une diminution du gaspillage alimentaire : réduction de 20% à 10% de produits gaspillés
- une diminution des surconsommations aujourd'hui observées (sucre protéines, sel, matières grasses….) : division par deux à l'horizon 2050
- une inversion de l'origine des protéines consommées pour aller vers 60% de protéines végétales et 40% de protéines animales.

Concernant les hypothèses sur l'agriculture, l'évolution de la demande alimentaire et les politiques d'incitation doivent conduire à l'évolution des systèmes de production vers des agricultures qui recourent de moins en moins aux intrants chimiques et préservent leurs facteurs de production : sol, eau, air biodiversité. A l'horizon 2050 le scénario table sur 45% de surfaces en agriculture biologique et 45% en agriculture agroécologique conduisant à une diversification culturale : développement des productions de protéagineux (de 22% de la surface COP), introduction de légumineuses (de 20 à 25% des terres arables) dans les rotations et les intercultures multifonctionnelles, le bilan azoté des exploitations est fortement amélioré et les émissions d'oxyde d'azote susceptibles d'être divisées par deux.

Concernant le cheptel, le scénario retient l'hypothèse (défavorable en termes d'émissions de GES) d'une stabilisation du cheptel bovin (tout comme le Schéma Régional Biomasse).

Des hypothèses de déficit hydrique à l'horizon 2050, conduisent toutefois à envisager une diminution de production de fourrage sur les prairies. Les systèmes d'exploitation devront s'adapter en diminuant le chargement à l'ha et en augmentant les cultures fourragères sur les terres arables au détriment des surfaces réservées aux céréales et oléoprotéagineux, dans l'hypothèse de la recherche d'un maintien du cheptel et des prairies permanentes.

Le scénario prévoit par ailleurs une augmentation des surfaces de fruits et légumes qui participent de la diversification des exploitations et permettent de répondre à la demande des consommateurs de produits frais de proximité.

Ceci permet une réduction de la consommation d'énergies finales à l'horizon 2030 de 9 % par rapport à 2015 et de 36 % à l'horizon 2050. Les émissions de Gaz à Effet de Serre diminueraient de 8 % d'ici 2030 et de 32% d'ici 2050 par rapport à 2015.

	2016	Objectifs			
Consommation d'énergie finale en TWh PCS	2016	2021	2026	2030	2050
Réduction des émissions de GES (par rapport à 2008)	1%	5%	8%	11%	37%
Agriculture	3,0	3,0	2,9	2,8	2,0

Evolution prévue de la consommation d'énergie dans l'agriculture

Il est également à noter que le secteur de l'agriculture, contributeur quasi unique pour les émissions d'ammoniac, voit ses émissions diminuer notablement avec l'évolution des pratiques et affiche une baisse de -12% à l'horizon 2030 et de -24 % en 2050 (par rapport à l'année de référence 2008). Cette réduction est la contribution majoritaire permettant de viser l'atteinte des objectifs du PREPA pour ce polluant.

Vers une économie décarbonée :

Le scénario régional permet une vision prospective de la transition vers une économie décarbonée en généralisant l'écoconception, en améliorant la durabilité des produits, leur recyclage et leur réemploi et en substituant progressivement les matériaux non renouvelables par des matériaux renouvelables.
Il anticipe la mise en œuvre de la directive européenne Déchets et Economie Circulaire et de la loi anti-gaspillage pour une économie circulaire et projette une adaptation de l'appareil industriel pour atteindre en 2050 des taux de récupération et de recyclage permettant la transition énergétique et écologique de l'économie régionale.
Une augmentation du recyclage dans toutes les filières est donc retenue, avec un objectif 2030 compatible avec celui de la directive européenne sur les déchets et des objectifs plus ambitieux 2050.

Matière	2010	2020	2030	2040	2050
Acier	49%	62%	72%	82%	90%
Aluminium	35%	64%	72%	80%	86%
Papier-Carton	60%	61%	68%	74%	80%
Plastique	6%	12%	45%	50%	60%

Évolution du taux de recyclage

Les objectifs visent une diminution des consommations matière mais une augmentation de la qualité et la durabilité des produits, le développement de l'écoconception et de l'économie circulaire aboutissant à moins de matière pour même service et/ou plus durable, plus facilement recyclable voire réutilisable, et une orientation vers l'économie de la fonctionnalité (vente d'un service et non d'un produit).

Au niveau de l'efficacité énergétique, même si de gros efforts ont déjà été fournis par le secteur, le gisement d'économies demeure important. Indépendamment du recyclage et du réemploi, l'efficacité énergétique est envisagée tant dans la recherche d'une meilleure performance énergétique des bâtiments industriels que dans l'optimisation des outils et des process, notamment des moteurs.
Les actions d'efficacité énergétique sont à réaliser en amont de tout projet de récupération de chaleur ou même d'énergies renouvelables pour éviter tout sur-dimensionnement à l'échelle d'un bâtiment.

La cogénération et les réseaux de chaleur sont aussi développés.
Selon une étude récente publiée par l'ADEME, le gisement total de chaleur fatale atteint en Bourgogne Franche Comté environ 4500 GWh. On estime à 660 GWh le potentiel de chaleur fatale (> 60 °C) à proximité des réseaux de chaleur.
Dans le scénario, une hypothèse de récupération de 341 GWh est faite à l'horizon 2050, soit un peu plus de 50 % de ce potentiel

A plus court terme, le scénario reprend les objectifs de la loi de transition énergétique et du Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets :

- Réduction des déchets ménagers de 20% en 2031
- Généralisation du tri à la source des déchets organiques d'ici à 2025
- Valorisation des déchets du BTP de 75% en 2025
- Développement du réemploi et de la valorisation matière
- Valorisation énergétique de 155 GWh de chaleur et 50 GWh d'électricité des usines d'incinération à l'horizon 2050 (intégrant les objectifs de division par 2 des quantités de déchets valorisées par incinération) et valorisation énergétique des Combustibles Solides de

Récupération (CSR) à hauteur de 1200 GWh. 50 % de ces productions sont considérées comme des énergies renouvelables.

	2016	Objectifs années SNBC			
Consommation d'énergie finale en TWh $_{PCS}$ (hors chaleur environnement)	2016	2021	2026	2030	2050
Industrie	19,9	14,2	13,1	12,2	8,8

Objectifs de la consommation d'énergie dans l'industrie manufacturière

Développement des énergies renouvelables

La loi Energie et Climat qui a modifié la loi de transition énergétique pour la Croissance Verte a fixé un objectif de 33% d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie à l'horizon 2030 et elle a également acté la réduction de 40% de la consommation d'énergies fossiles - par rapport à 2012 - d'ici 2030 (contre 30% précédemment).
En 2016, la couverture de la consommation d'énergie finale par la production renouvelable est de 14,7%[2] au sens de la directive européenne 2009/28/CE. Des efforts importants restent donc à accomplir en matière de développement des énergies renouvelables pour atteindre les objectifs nationaux et régionaux.

Les énergies renouvelables électriques

La Bourgogne Franche Comté entend solliciter le potentiel éolien et photovoltaïque du territoire, seules sources importantes d'énergies renouvelables électriques mobilisables (le potentiel de développement de l'hydro-électricité restera limité et les acteurs régionaux se sont montrés prudents sur les objectifs de valorisation de la biomasse, dont les usages sont prioritairement les matériaux puis la valorisation thermique).

Solaire photovoltaïque

Afin de tendre vers une région à énergie positive, le scénario régional table sur une augmentation très marquée de la production photovoltaïque, conséquence d'une baisse spectaculaire des coûts, de l'absence de réelles contraintes sur la majorité des surfaces disponibles et de la bonne acceptabilité sociétale de cette technique.
Ainsi, il est prévu d'atteindre 3 800 MWc installés en 2030 et 10 800 MWc en 2050.

		Objectifs			
	2018	2021	2026	2030	2050
Puissance installée en MWc	271	600	2 240	3 800	10 800
Production annuelle en GWh	292	675	2 500	4 600	12 100
Surface en milliers de m2	-	6 000	22 400	38 000	108 000

Objectifs régionaux de production photovoltaïque

L'ADEME a publié en octobre 2015 une étude intitulée « Un mix électrique 100% renouvelable ? Analyses et optimisations ». Dans cette étude sont analysés et évalués les potentiels régionaux pour les différentes énergies renouvelables. Pour le photovoltaïque, le gisement théorique pour la région Bourgogne-Franche-Comté est ainsi évalué respectivement à 14,8 GWc, 7,7 GWc et 3,7 GWc pour les toitures résidentielles (diffus), les grandes toitures (tertiaire, bâtiments industriels et agricoles) et les centrales au sol.

A l'horizon 2030 le scénario a retenu un objectif de 3 800 MWc installés. La PPE projette que 62% des capacités installées le soient au sol. RTE (le gestionnaire des réseaux électriques qui doit planifier les investissements pour raccorder les énergies renouvelables au réseau) a recensé des projets d'énergie renouvelable électrique pour une puissance totale de 9 671 MW dont 4 017 MWc de projets photovoltaïques–dont la majorité au sol.

[2] Taux régional au sens de la directive européenne (intégrant les agrocarburants distribués)

Les objectifs de développement du scénario sont donc ambitieux mais réalistes (correspondant aux ambitions des producteurs) sous réserve de l'acceptabilité des projets.

Le scénario – tout comme les appels d'offres prévus par la PPE - favorise les installations au sol sur terrains urbanisés ou dégradés, les friches, les bordures d'autoroutes ou les parkings tout en maintenant des exigences élevées sur les sols agricoles et l'absence de déforestation.

En matière d'installations solaires photovoltaïques, une attention toute particulière sera portée sur l'insertion des dispositifs dans les paysages, leur impact sur la biodiversité et leur niveau de performance.

Energie éolienne

Le scénario « Vers une région à énergie positive » projette également l'exploitation du potentiel éolien à hauteur de 2800 MW de capacité installée en 2030, soit un peu plus d'un millier de mâts et 4 500 MW en 2050 soit un accroissement de 200 MW par an en moyenne.

		Objectifs régionaux			
	2018	2021	2026	2030	2050
Puissance installée en MW	708	1 090	2 000	2 800	4 480
Production annuelle en GWh	1311	1 920	3 700	5 300	9 400
Nombre de mats	≈350	520	860	1 100	1 450

Objectifs régionaux de production éolienne

Les objectifs proposés ici sont cohérents avec les visions portées par les opérateurs économiques pour le développement de l'éolien (qui auraient même l'ambition d'aller plus loin) et s'inscrivent dans la poursuite des ambitions affichées antérieurement (l'objectif affiché dans les SRCAE s'élevait alors à 2150 MW à l'horizon 2020 pour la région).

Un tel développement nécessite de prendre cependant en considération (et sans que cette liste soit limitative) les préoccupations des habitants et des riverains, les enjeux paysagers, l'intérêt et la notoriété des lieux, le patrimoine historique impacté, les contraintes aéronautiques, la préservation des espèces et espaces protégés (oiseaux migrateurs, dont les grues cendrées, le Milan Royal ou la cigogne noire, chiroptères,), en veillant à analyser le cumul d'impact avec d'autres installations (éoliennes, autoroutes, lignes de haute tension…) et à modifier le moins possible le fonctionnement des corridors biologiques, autant d'enjeux de nature à contraindre les implantations possibles.

L'association des habitants et des riverains doit également être une préoccupation dans le développement de l'éolien. Les démarches devront favoriser l'émergence de projets portés par les citoyens et les acteurs locaux.
Dans le domaine de l'éolien en particulier, la pédagogie et la communication doivent être une préoccupation permanente de tous les acteurs impliqués.
L'ensemble des acteurs de la filière devra donc s'attacher à agir dans un souci de transparence et impliquer les riverains et acteurs locaux le plus tôt possible dans la démarche. Une communication transparente et accessible, tout au long du projet devra être mise à disposition du public. Elle concernera, outre les aspects techniques, les données environnementales et études d'impact éventuelles, les éléments sur le montage financier du projet pour favoriser la transparence financière des projets.
En outre, l'implication des collectivités sera recherchée au maximum, là-encore par une implication en amont des conseils municipaux.

Toutes ces mesures doivent permettre de faire émerger la sensation d'appropriation de l'avenir énergétique du territoire par les collectivités et les citoyens.

Energie hydraulique :

Le scénario prévoit une très légère augmentation de la capacité hydraulique basée essentiellement sur l'amélioration des rendements des installations existantes (croissance de 1 MW/an) mais des rendements altérés par une baisse prévisionnelle de la productivité liée au réchauffement climatique qui pourrait impacter les débits des cours d'eau (baisse estimée à -15% à l'horizon 2050).

Ce développement limité intègre l'attention portée au respect des continuités écologiques telles qu'elles sont traduites dans le SRADDET, et des obligations liées aux classements des cours d'eau au titre de la continuité.

La stratégie régionale vise en outre à développer les projets portés par les citoyens et les collectivités, afin que les collectivités et citoyens du territoire puissent contribuer et bénéficier des retombées économiques.

	2018	Objectifs régionaux			
	2018	2021	2026	2030	2050
Puissance installée en MW	522	530	530	530	550
Production annuelle en GWh	823	770	740	720	610

Objectifs régionaux de production hydraulique

Le vecteur hydrogène et la filière « power to gas » dans la transition énergétique

L'hydrogène constitue un vecteur prometteur pour assurer l'équilibre entre la production d'énergie renouvelable décentralisée et intermittente et la demande, elle aussi variable. Les excédents d'électricité renouvelable, lorsque la production excède la consommation, peuvent être convertis en hydrogène renouvelable, et éventuellement ensuite en méthane dans la filière « power to gas ». Cette filière permet à la fois de produire :

- Un combustible hydrogène renouvelable, injectable dans le réseau de gaz, pouvant alimenter des chaudières,
- Un carburant hydrogène renouvelable pour les véhicules à pile à combustible qui viendront compléter la filière déjà établie des véhicule à GNV d'origine renouvelable,
- Un carburant et un combustible renouvelable par combinaison de l'hydrogène avec du dioxyde de carbone (pouvant provenir du captage d'une source industrielle) dans le procédé de méthanation, l'hydrogène étant alors transformé en méthane facilement stockable dans le réseau de gaz existant (sans limite en %).

Les développements technologiques et les expérimentations conduites ces dernières années dans le domaine de l'hydrogène confirment que ce vecteur peut apporter une contribution majeure à la transition énergétique, notamment sur les enjeux de réduction des émissions de GES et de polluants atmosphériques. L'Etat et la Région investissent (Plan national Hydrogène / Feuille de route hydrogène régionale). Dans le cadre de la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), plusieurs objectifs sont affichés :

- ✓ Viser un taux d'incorporation d'hydrogène décarboné dans l'hydrogène industriel de 10 % en 2023 et 20 à 40 % en 2028 ;
- ✓ Mettre en place un fonds de soutien au développement de l'hydrogène, doté de 100 M€ (budget Etat), et lancer des appels à projet sur la mobilité et la production d'hydrogène à l'aide d'électrolyseurs ;

En GWh_{PCS}	2020	2026	2030	2050
Hydrogène	0	500	900	5 000

Objectifs de développement régionaux
de la production d'hydrogène issu d'énergie renouvelable

La valorisation de la biomasse

Le gisement de biomasse mobilisable, basé notamment sur les données issues du Contrat Forêt Bois et du Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets, a été précisé par le Schéma Régional Biomasse après concertation des professionnels de la filière bois, des professionnels agricoles et des associations environnementales,.

Le Schéma Régional Biomasse de Bourgogne Franche Comté a donc permis de déterminer les quantités supplémentaires de biomasse mobilisable, jugées envisageables par les acteurs régionaux, globalement plus faibles que celles évaluées de façon moins fine par les scenarii nationaux.

Le schéma Régional Biomasse prévoit ainsi une production supplémentaire de 5345 GWh_{PCI} qui, ajoutée à la production actuelle (8100 GWh_{PCI}) conduit à une production prévisionnelle en 2030 de 13 445 GWh_{PCI} à partir de biomasse. Au sein de ce volume, le biogaz représente à cette même date 1 223 GWh_{PCI} (1 178 GWh_{PCI} supplémentaires s'ajoutant aux 45 GWh_{PCI} actuellement produits)

La scénarisation retient donc le potentiel de production énergétique issu de la biomasse suivant :

Horizon	2018	2023	2026	2030
Total en GWh_{PCI}	8 700	10 536 arrondi à 10 500	11 845 arrondi à 11 800	13 445 arrondi à 13 400

Evolution prévue de la valorisation énergétique de la biomasse

Dans cette production, la part de la ressource forestière représente la part majoritaire (de 73 à 80 % suivant les années considérées), celle issue de l'agriculture de 17 à 24 % et celle issue des déchets de 4,5 à 7 %.

Pour mémoire, les besoins actuels régionaux de chaleur s'élèvent à environ 45 300 GWh (valeur 2014). La loi TECV a fixé comme objectif une réduction de 50 % de la consommation énergétique finale en 2050, et une part de 38 % de chaleur renouvelable en 2030. En première approximation, cela se traduirait par une consommation de chaleur à l'horizon 2050 d'environ 22 600 GWh, avec l'objectif intermédiaire de 35 600 GWh en 2030, et une production souhaitée à partir d'énergies renouvelables de 13 500 GWh en 2030. Les objectifs nationaux seraient donc atteints, sous réserve que les objectifs de sobriété et d'efficacité énergétiques aient été atteints.

Biomasse forestière

La région Bourgogne Franche Comté possède une abondante ressource forestière et le bois énergie demeure la première énergie renouvelable (62% de la production d'énergie renouvelable régionale). L'utilisation du bois énergie sous forme de plaquettes ou de granulés reste un objectif majeur. Une attention particulière sera apportée à la qualité des équipements ainsi qu'aux plans d'approvisionnement.

Les efforts à fournir restent importants malgré tout. Selon le Schéma Régional Biomasse, la ressource forestière mobilisable supplémentaire en BIBE (bois d'industrie, bois énergie) principalement en feuillus, à l'horizon 2025 a été estimé à 720 000 tonnes. Elle est basée sur les volumes mobilisables, tels que définis dans le Contrat régional Forêt Bois

Si l'on considère que la totalité de cette production est orientée vers un usage énergétique, on pourrait doubler le parc des 890 chaufferies qui étaient en service sur le territoire au 1er janvier 2018 ou mettre en place 130 chaufferies de 4 MW comme celle du réseau de chaleur de Cosne-Cours-sur-Loire (1400 équivalent- logements) ou 1 600 chaufferies de 400 kW dans certains secteurs présentant un potentiel de développement de réseaux comme celui de Toulon sur Arroux.

	Diagnostic	Objectifs régionaux			
	2018	2021	2026	2030	2050
Production annuelle en GWh_{PCI}	8654	9 225 arrondi à 9200	11 038 arrondi à 11 000	12 222 arrondi à 12 200	13 500

Objectifs de valorisation énergétique de biomasse solide

Biogaz

Concernant le biogaz, les ressources recensées par le Schéma Régional Biomasse permettent d'envisager à l'horizon 2050 une production atteignant 3 000 GWh issus de :

- 252.000 tonnes de résidus de culture (principalement pailles de céréales, canes de maïs et de tournesol, menue paille), soit 10% de la production totale de résidus de surface, ou encore 15% du potentiel techniquement récupérable.

- 570.000 tonnes de cultures intermédiaires, soit une récolte moyenne de 0,5 tMS/ha de COP (céréales et oléoprotéagineux) ;

- 2 millions de tonnes de fumier et lisier, soit 15% de la production actuelle de fumier et lisier

Concernant la méthanisation agricole, on dénombre 55 méthaniseurs agricoles installés en région en janvier 2020. La poursuite avec une légère accélération du rythme actuel de développement des méthaniseurs (environ 70 en 10 ans) conduirait à considérer la présence d'environ 150 méthaniseurs en 2030 et environ 300 en 2050.

Il existe par ailleurs des projets importants en cours de développement au niveau régional basés uniquement sur un approvisionnement en CIVE, principalement en zones céréalières. Les acteurs régionaux consultés sont convaincus que les couverts végétaux (à destination énergétique ou non) vont se développer dans les années à venir mais sont restés prudents et ont exprimé des réserves sur les gros projets mobilisant des centaines de milliers de tonnes de CIVE.

En effet, les impacts sur l'habitat de la macro-faune, le risque de voir se développer la concurrence avec les cultures alimentaires et les possibles incidences sur la qualité agronomique des sols ont été une pris en compte lors des réflexions menées pour la définition des potentiels régionaux. Ces préoccupations devront être présentes lors de la mobilisation effective des CIVE correspondantes.

	Diagnostic	Trajectoire			
	2018	2021	2026	2030	2050
Production annuelle en GWh_{PCI}	45	326 arrondi à 330	807 arrondi à 800	1223 arrondi à 1200	3000

Evolution prévue de la production de biogaz

Gaz de synthèse : méthane renouvelable issu de la biomasse solide

En complément de la production biologique de méthane (biogaz), il est tablé sur le développement de la filière de gaz de synthèse issus de biomasse renouvelable (ou valorisant des combustibles solides de récupération partiellement renouvelables) telle que la pyrogazéification. Ces installations ont principalement une vocation de production de gaz injecté sur le réseau de transport, permettant le stockage intersaisonnier du méthane renouvelable. Ce gaz peut servir à de multiples usages, de production thermique dans des chaudières, pour la mobilité en usage GNV mais aussi de combustible d'équilibrage via la cogénération pour faciliter l'équlibrage du réseau électrique (filière « gas to power »).

En GWh_{PCS}	2020	2026	2030	2050
Méthane par pyrogazeification	0	0	300	4 600

Evolution prévue de la production de méthane renouvelable de synthèse

Agrocarburants (hors périmètre du Schéma Régional Biomasse):

La valorisation, hors région, de produits agricoles issus du territoire de la Région BFC est considérée ici mais elle ne rentre pas dans le périmètre du SRB qui n'a pas considéré les produits énergétiques issus de produits de la filière agricole. Cette filière n'est pas considérée comme un axe de développement et sa croissance a donc été conservée à un niveau marginal.

	Diagnostic	Trajectoire			
	2018	2021	2026	2030	2050
Production annuelle en GWh_{PCI}	1 120	1 120	1 130	1 130	1 160

Evolution prévue de la production d'agrocarburants

La chaleur issue de l'environnement

Dans les bilans de consommation, exprimés en énergies finales, il n'est pas comptabilisé la chaleur issue de l'environnement qui est récupérée soit par des pompes à chaleur (dont la consommation électrique est comptabilisée) soit par des installations solaires thermiques. Ces deux contributions sont présentées dans les tableaux ci-dessous.

	Diagnostic	Trajectoire			
	2018	2021	2026	2030	2050
Production annuelle en GWh	130	200	600	1 400	3 200

Evolution prévue de la chaleur environnementale issue des pompes à chaleur

	Diagnostic	Trajectoire			
	2018	2021	2026	2030	2050
Production annuelle en GWh	42	100	300	400	900

Evolution prévue de la chaleur environnement issue du solaire thermique